

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2005年8月4日 (04.08.2005)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2005/071736 A1(51) 国際特許分類⁷: H01L 21/68, B65G 49/07, B25J 15/08

(21) 国際出願番号: PCT/JP2005/000781

(22) 国際出願日: 2005年1月21日 (21.01.2005)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2004-016179 2004年1月23日 (23.01.2004) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 川崎重工業株式会社 (KAWASAKI JUKOGYO KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒6508670 兵庫県神戸市中央区東川崎町三丁目1番1号 Hyogo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 広岡 康雄 (HIROOKA, Yasuo) [JP/JP]; 〒6740094 兵庫県明石市二見町西二見300-9 Hyogo (JP). 橋本 康彦 (HASHIMOTO, Yasuhiko) [JP/JP]; 〒6540072 兵庫県

神戸市須磨区千守町2-7-4 9 Hyogo (JP). 渡邊 圭 (WATANABE, Kei) [JP/JP]; 〒6750111 兵庫県加古川市平岡町二俣659-9 5 3 Hyogo (JP).

(74) 代理人: 吉武 賢次, 外(YOSHITAKE, Kenji et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内三丁目2番3号 富士ビル323号 協和特許法律事務所 Tokyo (JP).

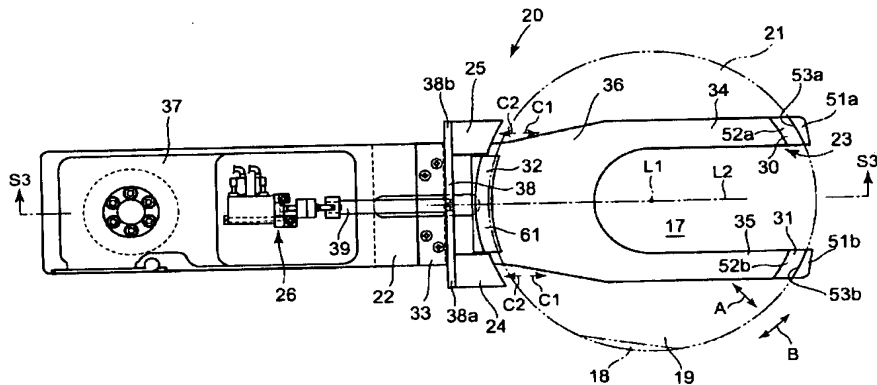
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

[続葉有]

(54) Title: SUBSTRATE HOLDING DEVICE

(54) 発明の名称: 基板保持装置



(57) Abstract: A substrate holding device, comprising a support structure (23) fitted to a hand body (22) and supporting the peripheral edge parts of a substrate from the lower side, first and second guide parts (51a) and (51b) fitted to the hand body and having guide faces (53a) and (53b) in contact with the peripheral surface of a virtual cylinder with the same radius as the substrate about the reference axis (L1) of the hand body, first and second moving parts (24) and (25) installed displaceably along a virtual face vertical to the reference axis and facing the peripheral edge part of the substrate from the radial outer side, and a drive means (26) simultaneously displaceably driving the first and second moving parts along the virtual face. In a substrate holding state in which the substrate is held by at least one of the first and second guide parts and at least one of the first and second moving parts, the first and second guide parts and the first and second moving parts are disposed at specified intervals in the circumferential direction of the virtual cylinder more than the circumferential distances of an arc in the lack region of the substrate.

[続葉有]



OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:
— 国際調査報告書

(57) 要約:

本装置は、ハンド本体（22）に設けられ、基板の周縁部に下方から臨んで支持する支持構造（23）と、ハンド本体に設けられ、それぞれがハンド本体の基準軸線（L1）を中心として基板と同じ半径を有する仮想円筒の周面に接する案内面（53a, 53b）を有する第1及び第2案内部（51a, 51b）と、基準軸線に垂直な仮想面に沿って変位可能に設けられ、それぞれが基板の周縁部に半径方向外方から臨む第1及び第2移動部（24, 25）と、第1及び第2移動部を仮想面に沿って同時に変位駆動する駆動手段（26）と、を備える。第1及び第2案内部の少なくとも一方と、第1及び第2移動部の少なくとも一方とで基板を挟持した基板挟持状態で、第1、第2案内部、第1、第2移動部が、基板の欠如領域の円弧の周方向距離よりも仮想円筒の周方向に間隔を開けてそれぞれ配置されている。

明 細 書

基板保持装置

関連出願の相互参照

- [0001] 本出願は、日本国特許出願2004-16179に基づいて優先権を主張するものであり、前記日本国特許出願の全内容を参照してここに組み入れたものとする。

技術分野

- [0002] 本発明は、円板状の基板を保持する基板保持装置に関する。

背景技術

- [0003] 従来の基板保持装置として、円板状の半導体ウェハを保持するロボットハンドがある。ロボットハンドは、多関節ロボットのロボットアームの先端部にエンドエフェクタとして連結される。ロボットアームによってロボットハンドは、搬送元位置にあるウェハを保持して、搬送先位置に搬送することができる。
- [0004] 第1の従来技術のロボットハンドは、ウェハの裏面を真空吸着して、ウェハを保持する(たとえば、日本国・特開2000-183133号公報参照)。また第2の従来技術のロボットハンドは、ウェハのエッジ部分のうち複数箇所を下方から支持してウェハを保持する(たとえば日本国・特表2002-520860号公報参照)。

発明の開示

- [0005] 上述した第1の従来技術では、ロボットハンドがウェハの片面の広い部分に接触する。したがってウェハを保持するにあたって、パーティクルが巻き上げられてウェハの表面に付着してしまうことがある。この場合、ウェハが汚染されて歩留まりが低下してしまう。
- [0006] またロボットハンドの厚み寸法が大きくなるので、複数のウェハが小さいピッチでカセットに収容されている場合には、ロボットハンドをウェハ間に進入させて、ウェハの裏面にロボットハンドの吸着部分を配置することが困難となる。
- [0007] 上述した第2の従来技術では、ロボットハンドは、ウェハの周縁部を支持するので、ウェハが汚染しにくい。しかしながらウェハにオリフラが形成される場合には、位置合せした状態で保持することができない。

- [0008] すなわち、ウェハには位置合せのために、周縁部の一部の円弧とその円弧の弦とによって囲まれる部分が切り欠かれてオリフラが形成される。この場合、複数の支持部のうちの1つがオリフラに対向すると、その支持部はウェハの周縁部に当接することができない。したがって支持部がウェハを基準位置に案内する案内手段の役割を果たすことができず、ウェハを位置合せした状態で保持することができない。
- [0009] ウェハを位置合せした状態で保持できないと、ロボットハンドを用いてウェハを予め定める位置に正確に搬送することができない。たとえばウェハをアライナに搬送しても、アライナのセンタ位置とウェハのセンタ位置とがずれてしまう。
- [0010] したがって本発明の目的は、周方向一部分が切り欠かれた基板であっても、基板の周縁部を支持すると共に基板を位置決めして保持することができる基板保持装置を提供することである。
- [0011] 上記目的を達成するために、本発明は、周方向一部分が切り欠かれた略円板状基板を保持するための基板保持装置であって、予め定める基準軸線を有するハンド本体と、前記ハンド本体に設けられ、前記基板の周縁部に下方から臨んで前記基板を支持する支持構造と、前記ハンド本体に設けられ、それぞれが、前記基準軸線を中心として前記基板と同じ半径を有する仮想円筒の周面に接する案内面を有する、第1案内部及び第2案内部と、前記基準軸線に垂直な仮想面に沿って変位可能に設けられ、それぞれが、前記基板の周縁部に半径方向外方から臨む、第1移動部及び第2移動部と、前記第1移動部及び前記第2移動部を前記仮想面に沿って同時に変位駆動する駆動手段と、を備え、前記第1案内部及び前記第2案内部の少なくとも一方と、前記第1移動部及び前記第2移動部の少なくとも一方とによって前記基板を挟持した基板挟持状態において、前記第1案内部、前記第2案内部、前記第1移動部、及び前記第2移動部が、前記基板の切り欠かれた欠如領域の円弧の周方向距離よりも前記仮想円筒の周方向に間隔を開けてそれぞれ配置されていることを特徴とする。
- [0012] また本発明は、好ましくは、前記第1案内部及び前記第2案内部の前記案内面のそれぞれは、前記基板の半径とほぼ同じ曲率半径を有し且つ前記仮想円筒の周面に沿って延びていることを特徴とする。

- [0013] また本発明は、好ましくは、前記第1移動部及び前記第2移動部のそれぞれは、前記基板の半径とほぼ同じ曲率半径で、前記基板の周縁部に半径方向外方から臨む押圧面を有し、前記基板挾持状態において、前記押圧面は、前記仮想円筒の周面に沿って延びていることを特徴とする。
- [0014] また本発明は、好ましくは、前記基板挾持状態において、前記第1案内部と前記第1移動部とは、前記基準軸線に関して点対称となる位置に配置され、前記基板挾持状態において、前記第2案内部と前記第2移動部とは、前記基準軸線に関して点対称となる位置に配置され、前記基板挾持状態において、前記第1案内部と前記第2移動部とを結ぶ直線と、前記第2案内部と前記第1移動部とを結ぶ直線とが、前記第1移動部及び前記第2移動部の移動方向に平行となるように配置されていることを特徴とする。
- [0015] また本発明は、好ましくは、前記支持構造は、前記基板を支持する支持面を含み、前記支持面は、前記仮想円筒の半径方向外方に向かうにつれて上方に傾斜し、前記第1移動部及び前記第2移動部のそれぞれは、前記基板に当接される押圧面を含み、前記押圧面は、前記仮想円筒の半径方向外方に向かうにつれて下方に傾斜することを特徴とする。
- [0016] また本発明は、好ましくは、前記基準軸線から半径方向外方に向かって開放する開放空間が形成されていることを特徴とする。
- [0017] また本発明は、好ましくは、前記支持構造は、前記基板に当接される3つの支持部を有し、前記基準軸線まわりの周方向における前記支持部同士の間隔が180度以下にそれぞれ設定され、前記3つの支持部うちの1つの支持部の周方向両側に前記第1移動部及び前記第2移動部がそれぞれ配置され、残余の2つの支持部に前記第1案内部及び前記第2案内部がそれぞれ設けられていることを特徴とする。
- [0018] また本発明は、好ましくは、前記3つの支持部のうちの前記1つの支持部は、前記基板の前記欠如領域の円弧の周方向距離よりも長い周方向寸法にて形成された、前記基板を支持する支持面を有することを特徴とする。
- [0019] 本発明によれば、支持構造に基板が支持される基板支持状態で、各移動部が案内部に向かって変位することで、少なくともいずれかの移動部が基板に接触する。さ

らにその移動部が案内内部に向かって移動することによって、基板をスライド移動させ、基板を案内内部に当接させることができる。これによって基板を基準軸線に同軸に位置合せすることができる。またこのように位置合せした状態で、移動部と案内内部とによって基板を挟持して保持することができる。

[0020] 基板の欠如領域は、第1案内内部、第2案内内部、第1移動部、及び第2移動部のいずれにも対向しないか、あるいは第1案内内部、第2案内内部、第1移動部、及び第2移動部のいずれか1つに対向する。したがって第1案内内部、第2案内内部、第1移動部、及び第2移動部のうちの少なくとも3つで基板を挟持することができる。

[0021] たとえば第1案内内部に基板の切り欠かれた部分に対向すると、第2案内内部と第1移動部と第2移動部とによって、基板を挟持して位置合せすることができる。また、たとえば第1移動部に基板の切り欠かれた部分に対向すると、第1案内内部と第2案内内部と第2移動部とによって、基板を挟持して位置合せすることができる。このように基板の切り欠かれた部分がいずれの位置に配置された場合であっても、基板の周縁部に3つ以上の部分が接触して、基板を基準軸線と同軸に位置合せして保持することができる。

[0022] 以上のように、本発明による基板保持装置によれば、基板の周縁部以外の部分に接触することなく、正確に位置決めした状態で基板を保持することができるので、たとえば、オリフラが形成される半導体ウェハを基板保持装置によって保持してアライナに搬送する場合、ウェハの汚染を防止したうえで、アライナのセンタ位置にウェハを精度よく位置合せすることができる。

[0023] また、第1及び第2案内内部の各案内面を、基板の半径とほぼ同じ曲率半径を有するように形成することにより、移動部によって基板をスライド移動させると、基板の周縁部分が案内面に円弧状に接触する。これによって第1及び第2案内内部のうちの一方に基板の切り欠かれた部分に対向したとしても、基板の軸線が基準軸線からずれることを防いで、基板を挟持することができる。

[0024] また、第1及び第2移動部の各押圧面を、基板の半径とほぼ同じ曲率半径を有するように形成することにより、移動部によって基板をスライド移動させると、基板の周縁部分が押圧面に円弧状に接触する。これによって第1及び第2移動部のうちの一方に、

基板の切り欠かれた部分が対向したとしても、基板の軸線が基準軸線からずれることを防いで、基板を挟持することができる。

- [0025] また、基板挟持状態において、第1案内部と第1移動部とが点対称位置にあり且つ第2案内部と第2移動部とが点対称位置にあり、第1案内部と第2移動部とを結ぶ直線と第2案内部と第1移動部とを結ぶ直線とが平行となるように各案内部及び各移動部を配置することにより、各移動部によって、基板の軸線が基準軸線に向かうように基板をスライド移動させることができる。また基板が基準軸線に同軸に配置された後、さらに移動部が基板を押圧しても、基準軸線から基板がずれることを防ぐことができる。これによって各移動部の変位駆動について複雑な制御を必要とせず、基板を基準軸線に同軸に案内することができ、構成を単純化することができる。
- [0026] また、支持構造の支持面を、半径方向外方に向かうにつれて上方に傾斜するように形成することにより、基板の周縁部を支持面に線接触または点接触させて基板を支持することができる。同様に移動部の押圧面を、半径方向外方に向かうにつれて下方に傾斜するように形成することにより、基板の周縁部を押圧面に線接触または点接触させて基板を押圧することができる。したがって支持構造及び移動部が基板の端面に接触する領域を小さくすることができ、基板保持装置による基板の汚染を防止することができる。さらに移動部及び案内部によって基板を半径方向に挟持するとともに、移動部及び支持構造によって基板を上下方向にも挟持することができ、より確実に基板を保持することができる。これによって基板を保持した状態で高速で移動した場合であっても、基板がずれることを防止することができる。
- [0027] また、基準軸線から半径方向外方に開放する開放空間を形成することにより、例えば基板の中心軸線に沿って延びる保持軸によって基板を保持するような他の保持装置から基板を取出すことができる。またそのような他の保持装置に基板を保持させることができる。たとえば半導体ウェハを保持してアライナに搬送する場合、アライナに設けられる保持軸が開放空間を挿通するように本発明の基板保持装置が移動されることによって、ウェハをアライナの回転軸に同軸に配置することができる。
- [0028] また、3つの支持部を、支持部同士の周方向の間隔が180度以下になるように配置することにより、3つの支持部によって基板を安定して支持することができる。また3つ

のうちの1つの支持部の周方向両側に第1移動部及び第2移動部を配置し、残余の2つの支持部に各案内部をそれぞれ設けることにより、第1移動部及び第2移動部よりも外側に支持部を配置する必要がなく、ハンド本体を小型化することができる。

- [0029] また、前記3つの支持部のうちの1つの支持部において、基板を支持する支持面を、基板の欠如領域の円弧の周方向距離よりも長い周方向寸法にて形成することにより、少なくとも、当該1つの支持部と、残余の2つの支持部のうちの1つとで基板を支持することができる。これによって残余の2つの支持構造のみによって基板を支持することがなく、より確実に基板を支持することができる。

図面の簡単な説明

- [0030] [図1]本発明による基板保持装置の実施の一形態としてのロボットハンド20を示す平面図である。
- [図2]ロボットハンド20を示す底面図である。
- [図3]図1のS3-S3線に沿った断面図である。
- [図4]ロボットハンド20を示す側面図である。
- [図5]ロボットハンド20が連結された多関節ロボット40を示す平面図である。
- [図6]多関節ロボット40の側面図である。
- [図7]ロボットハンド20の長手方向一端部36を拡大して示す平面図である。
- [図8]第1支持部30を示す平面図である。
- [図9]図8のS9-S9線に沿った断面図である。
- [図10]第2支持部31を示す平面図である。
- [図11]図10のS11-S11線に沿った断面図である。
- [図12]第3支持部32を示す平面図である。
- [図13]図12のS13-S13線に沿った断面図である。
- [図14]第1移動部24を示す平面図である。
- [図15]図12のS15-S15線に沿った断面図である。
- [図16]第2移動部25を示す平面図である。
- [図17]図16のS17-S17線に沿った断面図である。
- [図18]オリフラ19が第2支持部31に対向して保持された状態を示す平面図である。

[図19]オリフラ19が第3支持部32に対向して保持された状態を示す平面図である。

[図20]オリフラ19が第1移動部24に対向して保持された状態を示す平面図である。

[図21]ウェハの位置合せを行うアライナ200を示す平面図である。

[図22]ロボットハンド20によって、アライナ200にウェハ21を配置した状態を示す側面図である。

発明を実施するための最良の形態

[0031] 本発明による基板保持装置の実施の一形態としてのロボットハンドについて、図1乃至図4を参照して説明する。

[0032] ロボットハンド20は、円板状の基板である半導体ウェハ21を保持するための装置であり、多関節ロボットに連結され、保持したウェハ21を予め定める移動径路に沿って移動させる。なお、ロボットハンド20は、予め定める基準軸線L1と同軸に位置合せした状態でウェハ21を保持可能に構成される。

[0033] ウェハ21には、位置合せのためにオリフラ19が形成されている。つまり、ウェハ21の中心軸線まわりにウェハ21と同じ半径で一周する仮想円を想定した場合、ウェハ21は、その仮想円の一部の円弧とその円弧の弦とによって囲まれる欠如領域18が切り欠かれている。直径が200mmのウェハ21の場合、オリフラを形成するために切りかけられる欠如領域18の円弧の長さは、60.227mmであり、弦の長さは、約59.32mmである。

[0034] 本明細書中においては、ウェハ21のうち、欠如領域18の周囲の部分をオリフラ19と称する。基準軸線L1は、鉛直方向に延びる。なお本明細書中では、基準軸線L1を中心としてウェハ21と同じ半径を有する仮想円筒の半径方向を単に半径方向Aとし、前記仮想円筒の周方向を単に周方向Bとする。

[0035] ロボットハンド20は、ハンド本体22と、支持構造23と、第1移動部24と、第2移動部25と、ハンド駆動手段26とを含む。ハンド本体22は、予め定める基準軸線L1を有し、基準軸線L1に垂直な中心軸線L2に沿って延びる。ロボットハンド20がウェハ21を保持した状態で、中心軸線L2は水平に延びる。ハンド本体22は、長手方向一端部36でウェハ21を保持し、長手方向他端部37で多関節ロボットのロボットアームに連結される。

- [0036] ハンド本体の長手方向一端部36は、略U字状に形成される。具体的には、長手方向一端部36は、基端部分33と、基端部分33から2つに分岐して長手方向に延びる2つの先端部分34、35が形成される。なお基準軸線L1は、基端部分33と各先端部分34、35との間に設定される。ハンド本体22は、中心軸線L2に関して線対称に設けられる。
- [0037] 図3及び図4に示すように、ハンド本体22の長手方向一端部36は、厚み方向寸法すなわち、基準軸線L1方向の寸法が薄く形成され、ブレード形状に形成される。図1及び図2に示すように、たとえば中心軸線L2に沿って延びて基準軸線L1を有する略長方形板部材が、基準軸線L1から、中心軸線L2に沿う一方向に開放する開放空間17が形成されるように切り欠かれることによって、U字形状の長手方向一端部36が形成される。
- [0038] 支持構造23は、ウェハ21の周縁部に下方から臨んでウェハ21を下方から支持して乗載する。支持構造23は、ウェハ21に当接する3つの支持部30〜32を有する。第1支持部30は、ハンド本体22の2つの先端部34、35のうち、一方の先端部34に設けられる。また第2支持部31は、ハンド本体22の2つの先端部34、35のうち、他方の先端部35に設けられる。第3支持部32は、ハンド本体22の基端部分33に設けられる。したがって各支持部30〜32は、基準軸線L1まわりに周方向Bに間隔を開けて設けられる。第1支持部30及び第2支持部31と、第3支持部32とは、大略的に中心軸線L2に沿って並ぶ。
- [0039] 各支持部30〜32は、ウェハ21を下方から支持する支持面52a、52b、61をそれぞれ有する。各支持面52a、52b、61にウェハ21の周縁部が当接することによって、支持構造23はウェハ21を乗載して支持する。また各支持面52a、52b、61が半径方向A及び周方向Bに延びることによって、ウェハ23は、支持構造23に支持された状態で、基準軸線L1に垂直な平面に沿ってスライド可能となる。
- [0040] 第1支持部30には、後述する第1案内部51aが設けられ、第2支持部31には、後述する第2案内部51bが設けられる。各案内部51a、51bは、それぞれ支持部31から上方に突出する。各案内部51a、51bは、案内面53a、53bをそれぞれ有する。各案内面53a、53bは、基準軸線L1を中心としてウェハ21と同じ半径を有する仮想円

筒の周面に接する。

- [0041] 第1移動部24及び第2移動部25は、ハンド本体22の基端部分33に設けられる。また各移動部24, 25は、基準軸線L1に垂直な仮想面に沿って変位可能に設けられる。具体的には、各移動部24, 25は、中心軸線L2に平行な移動方向C1, C2に移動可能に設けられる。各移動部24, 25は、周方向Bに間隔をあけて設けられ、中心軸線L2に関して線対称に配置される。具体的には、各移動部24, 25は、第3支持部32の周方向両側に配置される。各移動部24, 25は、支持構造23に支持されるウェハ21の周縁部に半径方向外方から臨む。
- [0042] ハンド駆動手段26は、第1移動部24及び第2移動部25を両方同時に、基準軸線L1に垂直な仮想面に沿って変位駆動する。具体的には、中心軸線L2に平行な移動方向C1, C2に変位駆動する。ハンド駆動手段26は、たとえばエアシリンダを用いて実現される。エアシリンダは、圧縮空気が供給されることによってピストンロッドを中心軸線L2に沿って変位移動させる。図3及び図4に示すように、エアシリンダは、ハンド本体22の長手方向他端部37に形成される内部空間に収容される。
- [0043] ピストンロッドの先端部には、中心軸線L2に沿って延びる連結軸39の一端部が連結される。連結軸39の他端部には、中心軸線L2に垂直でかつ水平に延びる連結部材38が連結される。連結部材38は、その長手方向一端部38aに第1移動部24が連結され、その長手方向他端部38bに第2移動部25が連結される。
- [0044] ピストンロッドが伸長すると、移動方向C1, C2のうち各移動部24, 25が基準軸線L1に近づく近接方向C1に移動する。またピストンロッドが縮退すると、移動方向C1, C2のうち各移動部24, 25が基準軸線L1から離れる離反方向C2に移動する。また各支持分30, 31, 32、各案内部51a, 51b及び各移動部24, 25は、合成樹脂から成る。
- [0045] 図1に示すように、たとえばオリフラ19が第1案内部51a、第2案内部51b、第1移動部24及び第2移動部25に対向しない状態で、ウェハ21が各支持部30, 31, 32に支持される場合、ハンド駆動手段26によって各移動部24, 25を近接方向C1に移動させると、各移動部24, 25がウェハ21に接触する。さらに各移動部24, 25を近接方向C1に移動させることによって、支持構造23に支持されたウェハ21を半径方向Aに

スライド移動させ、ウェハ21を各案内部51a, 51bの案内面53a, 53bに当接させることができる。

- [0046] ウェハ21を各案内部51a, 51bに当接させることによって、ウェハ21を基準軸線L1と同軸の位置に案内して位置合せをすることができる。またこのように位置合せした状態で、各移動部24, 25と各案内部51a, 51bとによって、協働してウェハ21を挟持することができる。
- [0047] 図5は、ロボットハンド20が連結される多関節ロボット40を示す平面図であり、図6は、多関節ロボット40の側面図である。ロボットハンド20が連結される多関節ロボット40は、ロボットハンド20を互いに直交するX方向、Y方向、Z方向に変位駆動可能である。
- [0048] たとえば多関節ロボット40は、基台41と、ベース部42と、ベース部42に連結される第1アーム43と、第1アーム43に連結される第2アーム44と、アーム駆動手段とを有する。ベース部42は、基台41に対して予め定められる第1軸線L3まわりに角変位可能に設けられる。第1アーム43は、ベース部42に対して予め定められる第2軸線L4まわりに角変位可能に設けられる。また第2アーム44は、第1アーム43に対して予め定められる第3軸線L5まわりに角変位可能に設けられる。
- [0049] アーム駆動手段は、ベース部42、第1アーム43、第2アーム44を対応する軸線L3, L4, L5まわりに角変位駆動する。さらにアーム駆動手段は、ベース部42を上下方向、すなわちZ方向に変位駆動する。このような多関節ロボット40の第2アーム44にロボットハンド20が連結されることによって、ロボットハンド20を円筒座標系に従って移動させることができる。なお、ロボットハンド20が連結される多関節ロボットは、ロボットハンド20の移動すべき移動経路に従って移動駆動可能であれば、上述した構成に限定されない。
- [0050] 図7は、ロボットハンド20の長手方向一端部36を拡大して示す平面図である。第1〜第3支持構造30〜32は、周方向Bの間隔 $\theta 4$, $\theta 5$, $\theta 6$ が180度以下にそれぞれ設定される。たとえば第1支持構造30の周方向中心と基準軸線L1とを結ぶ直線U1と、第3支持構造32の周方向中心と基準軸線L1とを結ぶ直線U3と、の成す角度 $\theta 1$ は約155度である。また第2支持構造31の周方向中心と基準軸線L1とを結ぶ直

線U2と、第3支持構造32の周方向中心と基準軸線L1とを結ぶ直線U3と、の成す角度 $\theta 2$ は約155度である。また第1支持構造30の周方向中心と基準軸線L1とを結ぶ直線U1と、第2支持構造31の周方向中心と基準軸線L1とを結ぶ直線U2と、の成す角度 $\theta 3$ は約50度である。

- [0051] 第3支持部32は、オリフラ19を形成するために切り欠かれた欠如領域18の円弧の周方向距離N1よりも長い周方向距離N2を有する。つまり、第3支持部32にオリフラ19が対向したとしても、第3支持部32の支持面61は、ウェハ21の欠如領域18を超えて周方向に延びている。したがって第3支持部32は、オリフラ19の位置にかかわらずにウェハ21を支持することができる。
- [0052] これによってウェハ21は、少なくとも第3支持部32と、第1支持部30または第2支持部31のいずれかによってウェハ21を支持することができる。たとえば第1支持部30にオリフラ19が対向する場合には、第2支持部31と第3支持部32によってウェハ21を支持することができる。また第3支持部32にオリフラ19が対向したとしても、第1支持部30、第2支持部31、第3支持部32によってウェハ21を支持することができる。
- [0053] また各案内部51a, 51bの少なくとも一方と、各移動部24, 25の少なくとも一方とによってウェハ21を挟持した基板挟持状態で、第1案内部51a、第2案内部51b、第1移動部24及び第2移動部25は、オリフラ19を形成するために切り欠かれた欠如領域18の円弧の周方向距離N1よりも、周方向Bに間隔を開けてそれぞれ配置される。言い換えると欠如領域18の円弧の周方向距離N1よりも、第1案内部51a、第2案内部51b、第1移動部24及び第2移動部25の互いの周方向間隔N2〜N5が大きく形成される。
- [0054] これによって基板支持状態で、オリフラ19は、第1案内部51a、第2案内部51b、第1移動部24及び第2移動部25のいずれにも対向しないか、あるいは第1案内部51a、第2案内部51b、第1移動部24及び第2移動部25のいずれか1つのみに対向する。したがって第1案内部51a、第2案内部51b、第1移動部24及び第2移動部25のうちの少なくとも3つでウェハ21を挟持することができる。
- [0055] また第1案内部51aと第1移動部24とは、基準軸線L1に関して点对称となる周方向位置に配置され、第2案内部51bと第2移動部25とは、基準軸線L1に関して点对

称となる周方向位置に配置される。また第1案内部51aと第2移動部25とを結ぶ直線U4と、第2案内部51bと第1移動部24とを結ぶ直線U5とは、中心軸線L2に平行となるように配置される。これによってウェハ21を挟持した状態で、ウェハ21が基準軸線L1まわりに角変位することを防いで保持することができる。

[0056] さらに基板支持状態で、第1案内部51aの周方向一端部F1と基準軸線L1とを通る直線G1と、第1案内部51aの周方向他端部F2と基準軸線L1とを通る直線G2とが第1移動部24の押圧面62の一部F3, F4を挿通する。同様に第2案内部51bの周方向一端部F5と基準軸線L1とを通る直線G3と、第2案内部51bの周方向他端部F6と基準軸線L1とを通る直線G4とが第2移動部25の押圧面63の一部F7, F8を挿通する。言い換えると、第1案内部51aの周方向他端部F2と第1移動部24の周方向一端部F10との周方向間隔は、180度以下に設定される。また第2案内部51bの周方向他端部F5と第2移動部25の周方向一端部F9との周方向間隔は、180度以下に設定される。

[0057] これによって第1案内部51a、第2案内部51b、第1移動部24及び第2移動部25のうちの3つによってウェハ21を挟持した場合であっても、ウェハ21がずれることを防止して、基準軸線L1と同軸に位置合わせすることができる。

[0058] また第1移動部24及び第2移動部25が同時に移動して、ウェハ21を押圧することによって、ウェハ21が基準軸線L1と同軸となる状態からずれることをさらに確実に防止することができる。また第1移動部24及び第2移動部25を第3支持部32の周方向両側に近接して配置することによって、基準軸線L1及び中心軸線L2に垂直な幅方向Dのロボットハンド20の寸法を小型化することができる。また各移動部24, 25を近接方向C1に押圧した場合に、ウェハ21がずれる方向に働く分力を小さくすることができ、さらにウェハ21がずれることを防止することができる。

[0059] なお、第1案内部51aと第1移動部24とが、基準軸線L1に対して点対称でない場合も、本発明として含まれる。また第1案内部51aと第2移動部25とを結ぶ直線U4と、第2案内部51bと第1移動部24とを結ぶ直線U5とは、中心軸線L2に平行でなくてもよい。

[0060] 図8は、第1支持部30を示す平面図であり、図9は、図8のS9-S9線に沿った断面

図である。第1支持部30は、ハンド本体22の一方の先端部34に連結される。第1支持部30は、ウェハ21の周縁部に下方から臨む第1乗載部50aと、ウェハ21を案内するための第1案内部51aとを有する。

[0061] 第1乗載部50aは、基準軸線L1を中心とし、ウェハ21の半径R1と等しい円弧54よりも半径方向内方A1の領域に形成される。第1案内部51aは、基準軸線L1を中心とし、ウェハ21の半径R1と等しい円弧54よりも半径方向外方A2の領域に形成される。

[0062] 第1乗載部50aの上面は、水平面に対して予め定める角度 θ 13で傾斜し、ウェハ21を支持する第1支持面52aとなる。第1支持面52aは、半径方向外方A2に進むにつれて上方に傾斜する。たとえば第1支持面52aは、水平面に対して傾斜する。第1支持面52aは、半径方向A及び周方向Bに延びる。たとえば、半径方向寸法E1が約10mmであり、幅方向寸法E2が約18mmに設定される。このように第1支持面52aが、半径方向A及び周方向Bに延びることによって、ウェハ21が少々ずれた位置に配置されていても、またウェハ21を半径方向Aにスライド移動させた場合であっても、第1乗載部50aに乗載可能となる。

[0063] 第1案内部51aは、第1乗載部50aに連なる。第1案内部51aは、第1支持面52aの半径方向外方側縁辺から上方に延びる第1案内面53aを有する。第1案内面53aは、基準軸線L1を中心としてウェハ21と同じ半径を有する仮想円筒の周面に沿って上方に延びる。本実施の形態では、第1案内面53aは、ウェハ21の半径とほぼ同じ曲率半径を有する。また第1案内面53aは、第1支持面52aとほぼ同様となる幅方向寸法E2を有する。

[0064] 図10は、第2支持部31を示す平面図であり、図11は、図10のS11-S11線に沿った断面図である。第2支持部31は、ハンド本体22の他方の先端部35に連結される。第2支持部31は、ウェハ21の周縁部に下方から臨む第2乗載部50bと、ウェハ21を案内するための第2案内部51bとを有する。

[0065] 第2支持部31は、第1支持部30に対して、中心軸線L2に関して線対称に設けられる。第2乗載部50bには、第2支持面52bが形成され、第2案内部51bには、第2案内面53bが形成される。第2支持部31は、第1支持部30に対応する構成については同様の構成を示すので、第2支持面52b及び第2案内面53bについての詳細な説明を

省略する。

- [0066] 図12は、第3支持部32を示す平面図であり、図13は、図12のS13-S13線に沿った断面図である。第3支持部32は、ウェハ21の周縁部に下方から臨む第3乗載部60を有する。第3乗載部60は、基準軸線L1を中心とし、ウェハ21の半径R1と等しい円弧54よりも半径方向内方A1の領域と、ウェハ21の半径R1と等しい円弧54よりも半径方向外方A2の領域との両方の領域に形成される。
- [0067] 第3乗載部60の上面は、水平面に対して傾斜し、ウェハ21を支持する第3支持面61となる。第3支持面61は、半径方向外方A2に進むにつれて上方に予め定める角度 $\theta 14$ で傾斜する。たとえば第3支持面61は、水平面に対して傾斜する。第3支持面61は、半径方向A及び周方向Bに延びる。たとえば半径方向寸法E3が約12mmであり、幅方向寸法E4が約64mmに設定される。このように第3支持面61が、半径方向A及び周方向Bに延びることによって、ウェハ21が少々ずれた位置に配置されていても、またウェハ21を半径方向Aにスライド移動させた場合であっても、第3乗載部60に乗載可能となる。
- [0068] このように第1〜第3支持部30, 31, 32の支持面52a, 52b, 61は、それぞれ傾斜している。したがって支持構造23は、ウェハ21の周縁部を周方向に線接触または点接触して支持する。これによってウェハ21との接触領域が少なく、ウェハ21が汚染することを防止することができる。
- [0069] 図14は、第1移動部24を示す平面図であり、図15は、図14のS15-S15線に沿った断面図である。第1移動部24は、ウェハ21の半径とほぼ同じ曲率半径で、ウェハ21の周縁部に半径方向外方から臨む第1押圧面62を有する。第1移動部24と第1案内内部51aとによってウェハ21を挟持した状態で、第1押圧面62は、基準軸線L1を中心とし、ウェハ21の半径R1と等しい円弧54に沿って延びる。第1押圧面62は、水平面に対して予め定める角度 $\theta 15$ で傾斜する。第1押圧面62は、半径方向外方A1に進むにつれて下方に傾斜し、たとえば押圧面62は、水平面に対して75度傾斜する。
- [0070] 図16は、第2移動部25を示す平面図であり、図17は、図16のS17-S17線に沿った断面図である。第2移動部25は、第1移動部24に対して、中心軸線L2に関して線対称に設けられる。第2乗載部50bは、第2押圧面63を有する。第2移動部25は、第

1移動部24に対応する構成について同様の構成となるので、第2押圧面63についての詳細な説明を省略する。

- [0071] このように各移動部24, 25の押圧面62, 63は、それぞれ傾斜している。したがって各移動部24, 25は、押圧面62, 63がウェハ21の周縁部を周方向に線接触または点接触して押圧する。これによってウェハ21との接触領域が少なく、ウェハ21が汚染することを防止することができる。
- [0072] 図18は、オリフラ19が第2支持部31に対向した状態を示す平面図である。オリフラ19が第2支持部31に対向している場合、第1支持部30及び第3支持部32によって、ウェハ21を乗載することができる。また上述したように各支持部30〜32は広い領域に形成されるので、ウェハ21が少々ずれた位置にあった場合でも、第1及び第3支持部30, 32によってウェハ21を乗載することができる。
- [0073] 第1移動部24及び第2移動部25が中心軸線L2に沿って、近接方向C1に移動すると、第1移動部24及び第2移動部25がともにウェハ21の周縁部に接触する。仮にウェハ21がずれた位置にあり、各移動部24, 25のうちの一方の移動部がウェハ21に先に当接する場合であっても、ウェハ21が中心軸線L1に沿って変位駆動される間に、ウェハ21は、第1移動部24及び第2移動部25の両方に当接する。ウェハ21が第1移動部24及び第2移動部25に当接した状態では、中心軸線L2上にウェハ21の軸線が配置される。
- [0074] この状態で、各移動部24, 25とともにウェハ21が移動すると、第1案内部51aにウェハ21の周縁部が当接し、基準軸線L1と同軸にウェハ21を挟持することができる。なお、第1案内部51aと第1移動部24とは、基準軸線L1に関して点対称に配置されるので、ウェハ21が基準軸線L1と同軸となる状態からずれることなく、ウェハ21を確実に挟持することができる。さらに第1案内面53a及び第1押圧面62が、ウェハ21に面接触することによって、より確実にウェハを挟持することができる。
- [0075] なお、挟持状態では、第3支持部32が下方からウェハ21を支持し、第3支持部32の両側の第1移動部24及び第2移動部25が上方からウェハ21を押圧する。すなわち、各移動部24, 25及び各案内部51a, 51bによってウェハ21を半径方向Aに挟持するとともに、各移動部24, 25及び各乗載部分50a, 50bによってウェハ21を上下

方向にも挟持することができ、より確実にウェハ21を保持することができる。

- [0076] また、上下方向にウェハ21を挟持することによって、ウェハ21がロボットハンド20から転落することを防止することができる。第1移動部24と第2移動部25との周方向間隔を小さくすることができ、ロボットハンド20をさらに小型化することができる。
- [0077] 以上の説明は、第2案内部51bにオリフラ19が対向した場合について説明したが、第1案内部51aにオリフラ19が対向した場合であっても、同様にして位置合せしてウェハ21を保持することができる。
- [0078] 図19は、オリフラ19が第3支持部32に対向して保持された状態を示す平面図である。第3支持部32は、オリフラ19が対向した状態であっても、ウェハ21を支持可能な面積の第3支持面61を有する。したがって第1〜第3支持部30〜32の支持構造によって、ウェハ21を乗載することができる。
- [0079] この場合、前述と同様に第1移動部24及び第2移動部25がウェハ21に当接して、ウェハ21を近接方向C1に移動させる。ウェハ21の周縁部は、第1案内部51a及び第2案内部51bに当接する。ウェハ21の周縁部が各案内部51a, 51bに当接すると、基準軸線L1と同軸に配置してウェハ21を挟持することができる。
- [0080] なお、第1案内部51aと第1移動部24とが基準軸線L1に対して点対称に配置されるとともに、第2案内部51bと第2移動部25とが基準軸線L1に対して点対称に配置される。これによってウェハ21が基準軸線L1と同軸となる状態からずれることなく、ウェハ21を挟持することができる。またこのような場合であっても、図18に示した効果と同様の効果を得ることができる。
- [0081] 以上の説明は、第3支持部32にオリフラ19が対向した場合について説明したが、第1案内部51a、第2案内部51b、第1移動部24及び第2移動部25のいずれにもオリフラ19が対向しない場合であっても、同様にして位置合せしてウェハを保持することができる。
- [0082] 図20は、オリフラ19が第1移動部24に対向して保持された状態を示す平面図である。オリフラ19が第1移動部24に対向している場合であっても、第1〜第3支持部30〜32によってウェハ21を乗載することができる。
- [0083] 第1移動部24及び第2移動部25が近接方向C1に移動すると、第2移動部25がウ

ェハ21の周縁部に接触する。第2移動部25がさらに移動して、ウェハ21が第1及び第2案内部51a, 51bに当接すると、ウェハ21は、基準軸線L1と同軸に配置されて保持される。また他の効果については、図18に示した場合と同様である。

- [0084] 以上の説明は、第1移動部24にオリフラ19が対向した場合について説明したが、第2移動部24にオリフラ19が対向した場合であっても、同様にして位置合せしてウェハ21を保持することができる。このように本発明のロボットハンド20は、オリフラ19の位置にかかわらず、単に各移動部24, 25を中心軸線L2に沿って平行に移動させるだけで、ウェハ21を位置合せして保持することができる。言い換えると、オリフラ19の位置が一定でない場合でも、複雑な機構に構成したり特別な制御を行ったりする必要がない。
- [0085] またウェハ21を支持構造23、すなわち第1〜第3支持部30〜32に正確に位置合せして乗載しなくても、乗載後にウェハ21をスライド移動させて位置合せを行う。したがって、ウェハ21を支持構造23に乗載可能にロボットハンド20の移動位置を決定すればよく、ロボットハンド20の移動位置を正確に設定する必要がない。
- [0086] このように本発明の実施の形態のロボットハンド20によれば、オリフラ19が形成された半導体ウェハ21であっても、半導体ウェハ21の周縁部以外の領域に触れることなく、正確にセンタリングした状態でウェハ21を保持することができる。
- [0087] また第1移動部24及び第2移動部25を移動させるだけで、ウェハ21を位置合せして保持することができ、複雑な制御を必要としない。さらにハンド駆動手段26にエアシリンダを用い、エアシリンダに供給する圧縮空気を適切に設定することによって、各移動部24, 25のいずれかと、各案内部51a, 51bのいずれかとによって、ウェハ21を挟持しても、ウェハ21の破損を防止できる。
- [0088] またウェハ21が少々ずれていても支持構造23に乗載することができる。これによってロボットハンドをウェハ21に向かって移動させる移動位置を正確に教示しなくても、ウェハを正確に位置決めして保持することができる。またウェハがカセットに収納されて、その収容位置がばらつく場合であっても、ウェハを正確に位置決めして保持することができる。
- [0089] またハンド本体22の一端部36が上下方向の厚み寸法が薄いブレード状に形成さ

れる。また支持構造23、案内部51a, 51b及び移動部24, 25の上下方向寸法が薄く形成される。これによって複数のウェハ21が小さいピッチでカセットに収容されている場合であっても、ハンド本体22の先端部34, 35からウェハ間に進入することによってウェハ21を保持することができる。またロボットハンド20は、各案内部51a, 51bと、各移動部24, 25との4つのうち、少なくともいずれか3つがウェハ21に当接する構成である。したがってウェハ21に当接する部材を5つ以上設ける必要がなく、構造を簡略化することができる。

[0090] 図21は、ウェハの位置合せを行うアライナ200を示す平面図であり、図22は、ロボットハンド20によって、アライナ200にウェハ21を配置した状態を示す側面図である。たとえばアライナ200は、ウェハ21の裏面を吸着する吸着軸201を有する。アライナ200は、吸着軸201の軸線にウェハ21が同軸に配置された状態で、ウェハ21を吸着して保持する。そして吸着保持したウェハ21を軸線まわりに角変位させることによって、オリフラ19の位置を検出する。そして検出結果に基づいて、予め定める角度位置にオリフラ19が配置されるようにウェハ21を角変位して位置合せする。

[0091] 本発明のロボットハンド20は、ハンド本体22がU字状に形成されることによって、基準軸線L1から半径方向A外方に開放する開放空間17が形成される。これによって吸着軸201に接触することなく、ウェハ21を保持した状態で、吸着軸201とウェハ21の裏面とを同軸に近接して配置することができる。

[0092] この場合、ロボットハンド200は、ウェハ21を位置合せした状態で、アライナ200の吸着軸201に配置することができる。これによってアライナ200に対してウェハ21が偏心することが防止されるので、アライナ200によってオリフラ19の位置を正確に検出することができる。さらにアライナによる位置調整後にウェハ21をアライナ200から取出すにあたって、ウェハ21の偏心に起因してウェハ位置がぶれることを防止することができる。これによってロボットハンド20がアライナ200によって位置合せされたウェハ21を保持できないといった事体を回避することができる。このように本発明のロボットハンド20では、ウェハ21を同軸に保持する保持軸を有する装置にも、ウェハ21を配置することができる。またウェハ21を取出すことができる。これによって利便性をさらに向上することができる。

- [0093] 上述した本発明の実施の一形態は、発明の例示に過ぎず発明の範囲内において、構成を変更することができる。たとえばロボットハンド20は、半導体ウェハ21を保持するとしたが、円板状であれば半導体ウェハ21以外のワークであっても位置あわせした状態で保持することができる。また第1支持部30に第1案内部51aが設けられ、第2支持部31に第2案内部51bが設けられるとしたが、各支持部30, 31, 32と、各案内部51a, 51bとが別体に設けられてもよい。
- [0094] またハンド本体22は、アライナ200などにウェハ21を搬送しない場合には、U字状でなくてもよい。また基板に形成される切欠きは、オリフラ以外の切り欠きであってもよい。また各案内面53a, 53b及び各押圧面62, 63は、ウェハ21の半径と等しい曲率半径を有するとしたが、基板支持状態で、基準軸線を中心として、ウェハ21の半径と等しい半径を有する仮想円筒に接する形状であれば、曲面でなくてもよい。
- [0095] 以上、本発明の好ましい例についてある程度特定の説明したが、それらについて種々の変更をなし得ることはあきらかである。従って、本発明の範囲及び精神から逸脱することなく、本明細書中で特定の記載された態様とは異なる態様で本発明を実施できることが理解されるべきである。

請求の範囲

- [1] 周方向一部分が切り欠かれた略円板状基板を保持するための基板保持装置であって、
- 予め定める基準軸線を有するハンド本体と、
- 前記ハンド本体に設けられ、前記基板の周縁部に下方から臨んで前記基板を支持する支持構造と、
- 前記ハンド本体に設けられ、それぞれが、前記基準軸線を中心として前記基板と同じ半径を有する仮想円筒の周面に接する案内面を有する、第1案内内部及び第2案内内部と、
- 前記基準軸線に垂直な仮想面に沿って変位可能に設けられ、それぞれが、前記基板の周縁部に半径方向外方から臨む、第1移動部及び第2移動部と、
- 前記第1移動部及び前記第2移動部を前記仮想面に沿って同時に変位駆動する駆動手段と、を備え、
- 前記第1案内内部及び前記第2案内内部の少なくとも一方と、前記第1移動部及び前記第2移動部の少なくとも一方とによって前記基板を挟持した基板挟持状態において、前記第1案内内部、前記第2案内内部、前記第1移動部、及び前記第2移動部が、前記基板の切り欠かれた欠如領域の円弧の周方向距離よりも前記仮想円筒の周方向に間隔を開けてそれぞれ配置されていることを特徴とする基板保持装置。
- [2] 前記第1案内内部及び前記第2案内内部の前記案内面のそれぞれは、前記基板の半径とほぼ同じ曲率半径で、前記仮想円筒の周面に沿って延びていることを特徴とする請求項1記載の基板保持装置。
- [3] 前記第1移動部及び前記第2移動部のそれぞれは、前記基板の半径とほぼ同じ曲率半径を有し且つ前記基板の周縁部に半径方向外方から臨む押圧面を有し、前記基板挟持状態において、前記押圧面は、前記仮想円筒の周面に沿って延びていることを特徴とする請求項1又は2に記載の基板保持装置。
- [4] 前記基板挟持状態において、前記第1案内内部と前記第1移動部とは、前記基準軸線に関して点対称となる位置に配置され、
- 前記基板挟持状態において、前記第2案内内部と前記第2移動部とは、前記基準軸

線に関して点対称となる位置に配置され、

前記基板挟持状態において、前記第1案内部と前記第2移動部とを結ぶ直線と、前記第2案内部と前記第1移動部とを結ぶ直線とが、前記第1移動部及び前記第2移動部の移動方向に平行となるように配置されていることを特徴とする請求項1〜3のいずれか一項に記載の基板保持装置。

- [5] 前記支持構造は、前記基板を支持する支持面を含み、前記支持面は、前記仮想円筒の半径方向外方に向かうにつれて上方に傾斜し、

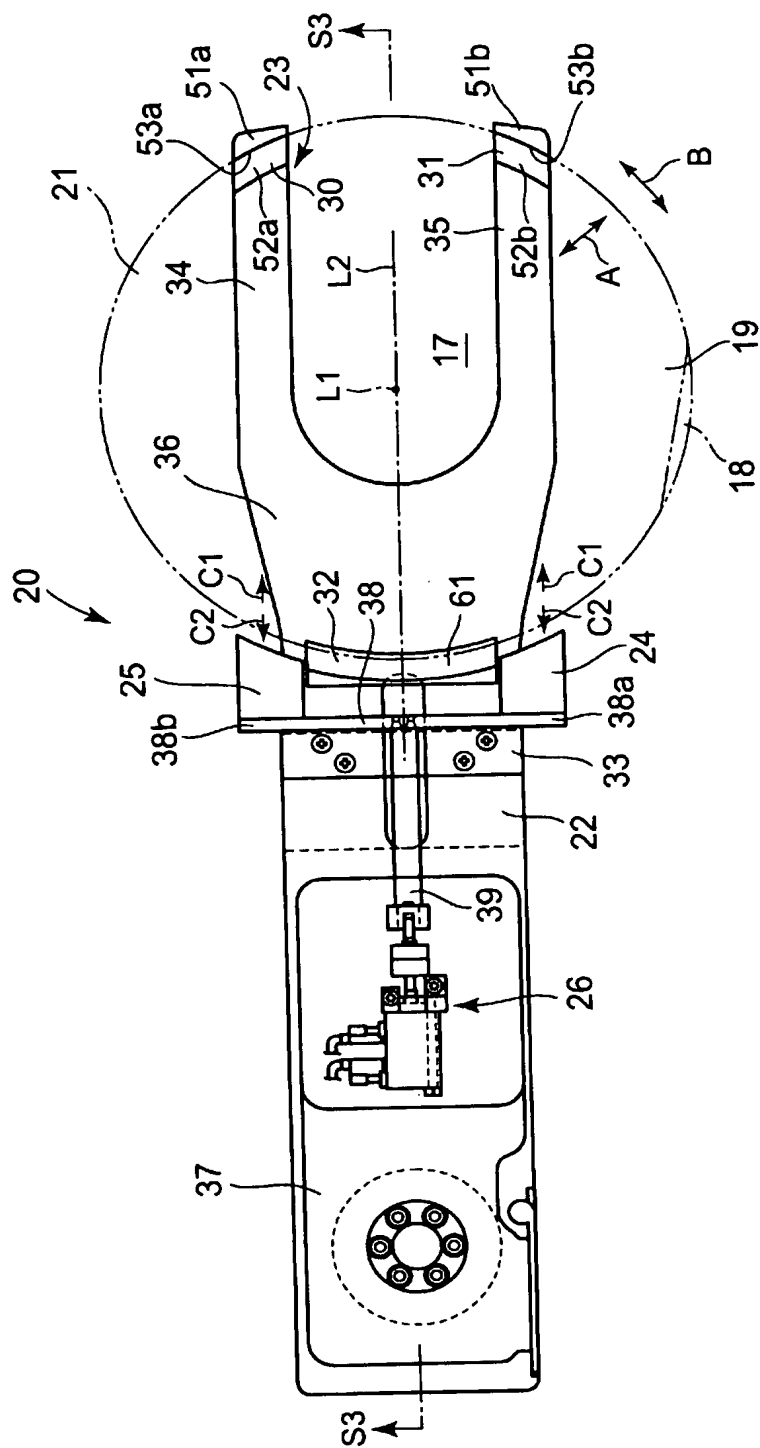
前記第1移動部及び前記第2移動部のそれぞれは、前記基板に当接される押圧面を含み、前記押圧面は、前記仮想円筒の半径方向外方に向かうにつれて下方に傾斜することを特徴とする請求項1〜4のいずれか一項に記載の基板保持装置。

- [6] 前記基準軸線から半径方向外方に向かって開放する開放空間が形成されていることを特徴とする請求項1〜5のいずれか一項に記載の基板保持装置。

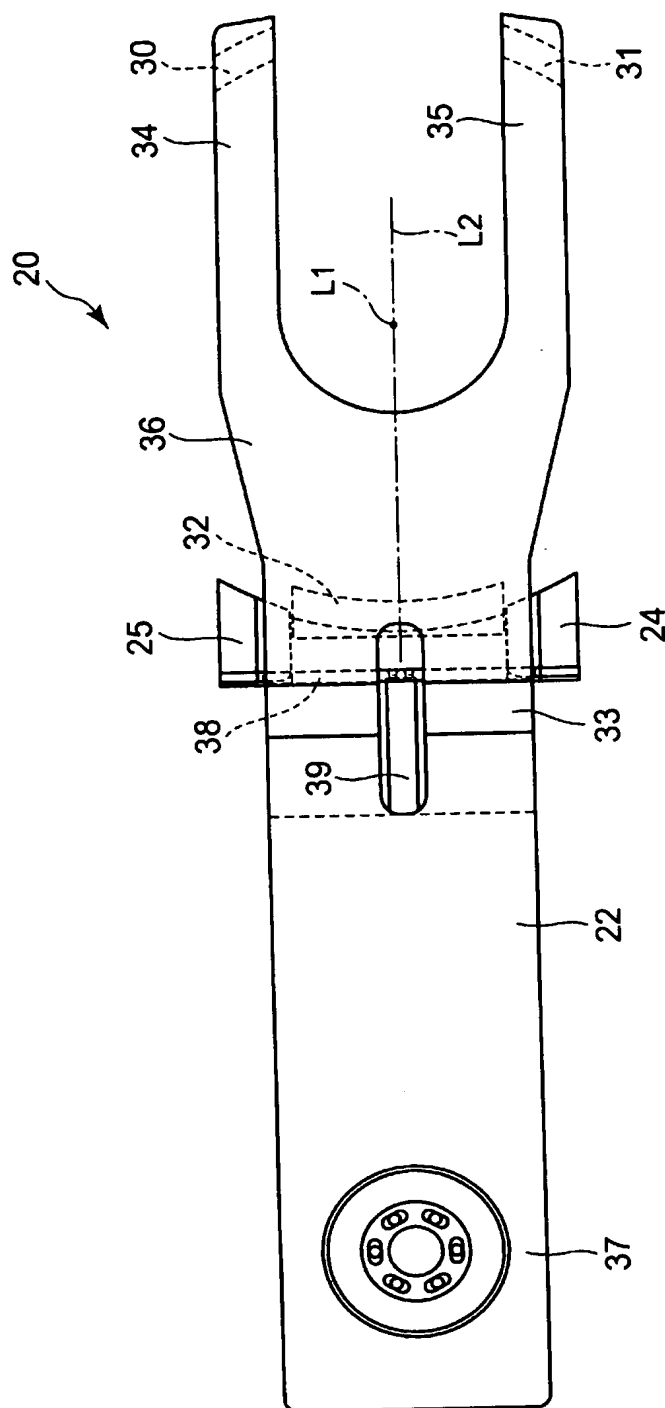
- [7] 前記支持構造は、前記基板に当接される3つの支持部を有し、前記基準軸線まわりの周方向における前記支持部同士の間隔が180度以下にそれぞれ設定され、前記3つの支持部うちの1つの支持部の周方向両側に前記第1移動部及び前記第2移動部がそれぞれ配置され、残余の2つの支持部に前記第1案内部及び前記第2案内部がそれぞれ設けられていることを特徴とする請求項1〜6のいずれか一項に記載の基板保持装置。

- [8] 前記3つの支持部のうちの前記1つの支持部は、前記基板の前記欠如領域の円弧の周方向距離よりも長い周方向寸法にて形成された、前記基板を支持する支持面を有することを特徴とする請求項7記載の基板保持装置。

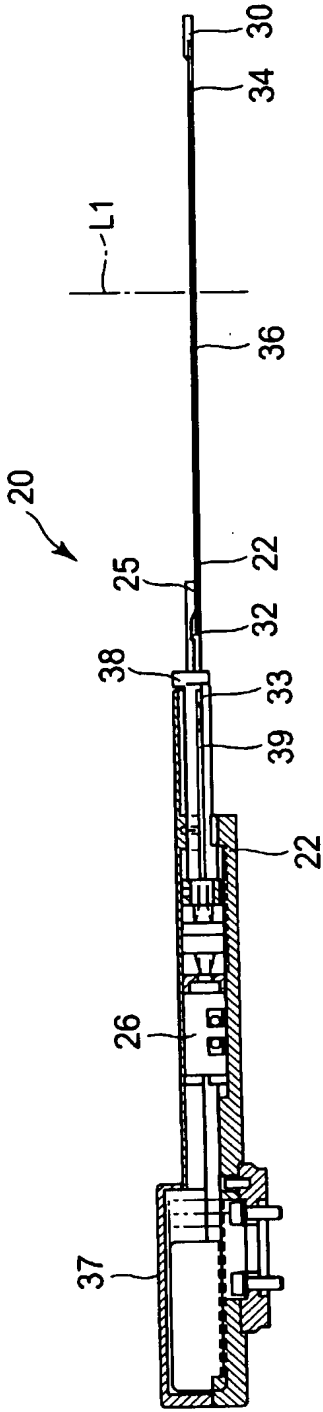
[図1]



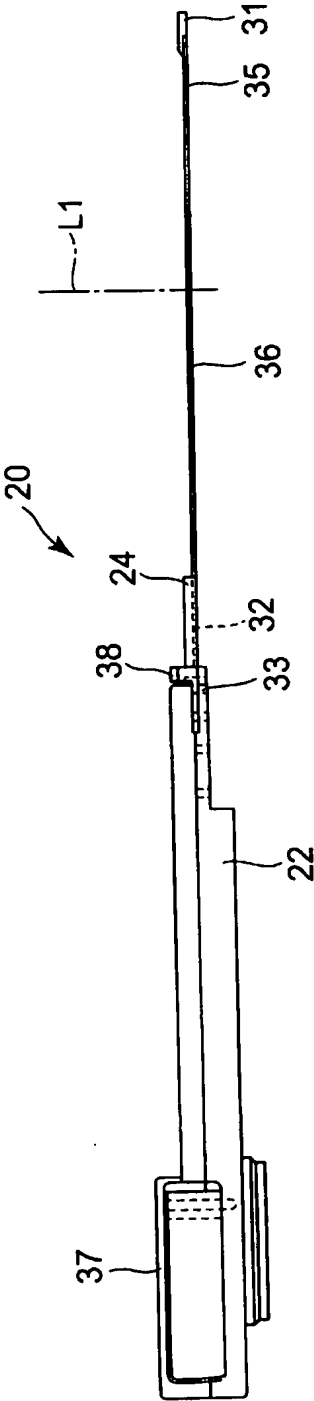
[図2]



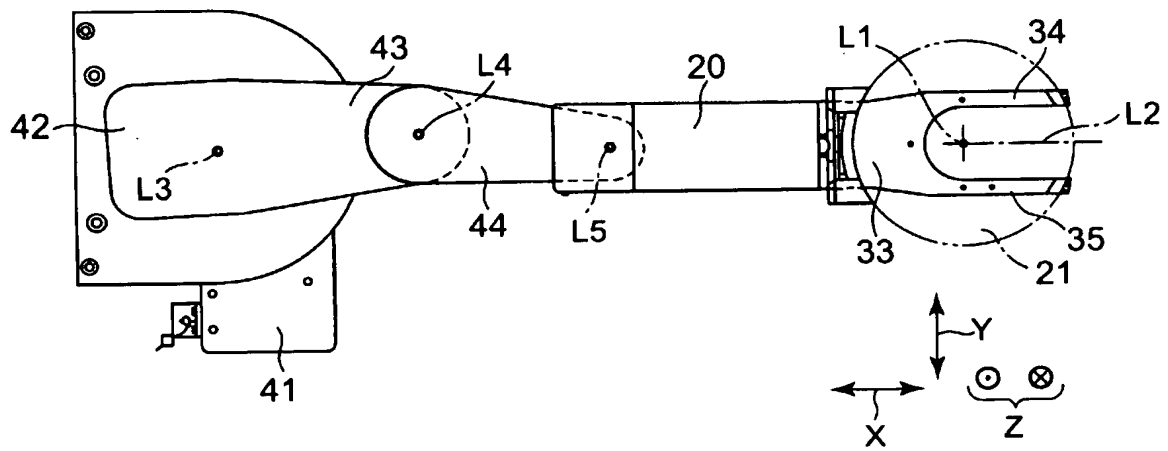
[図3]



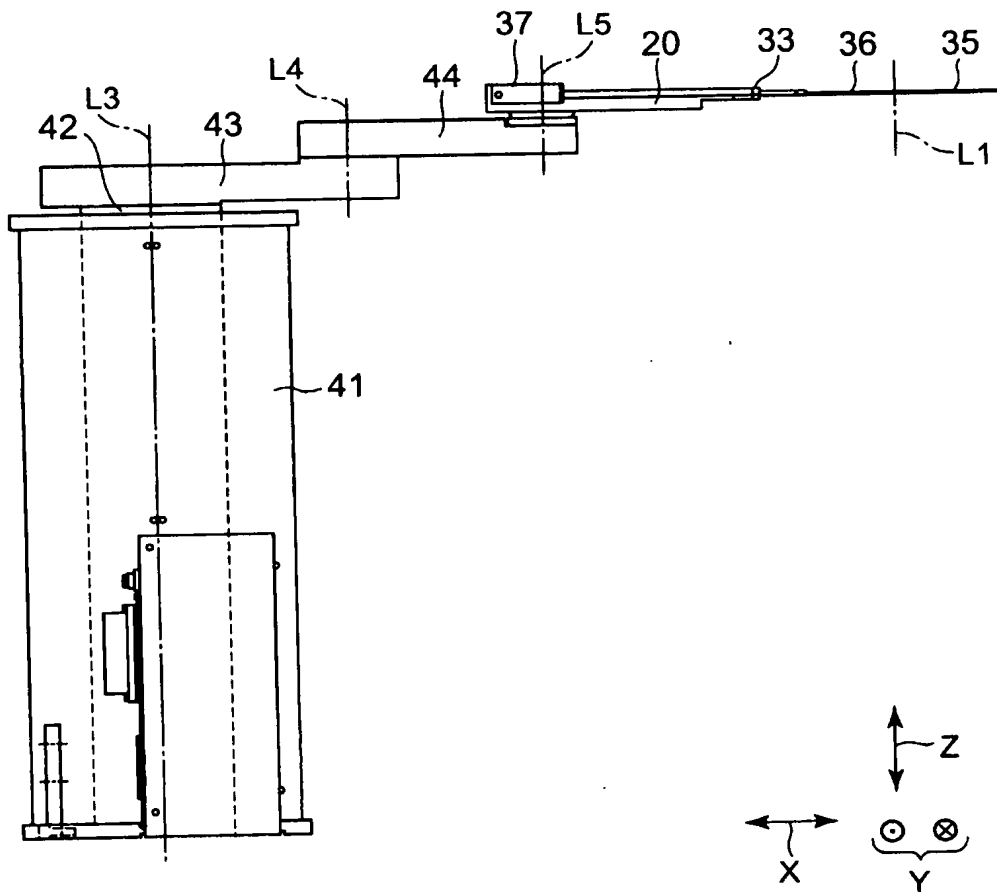
[図4]



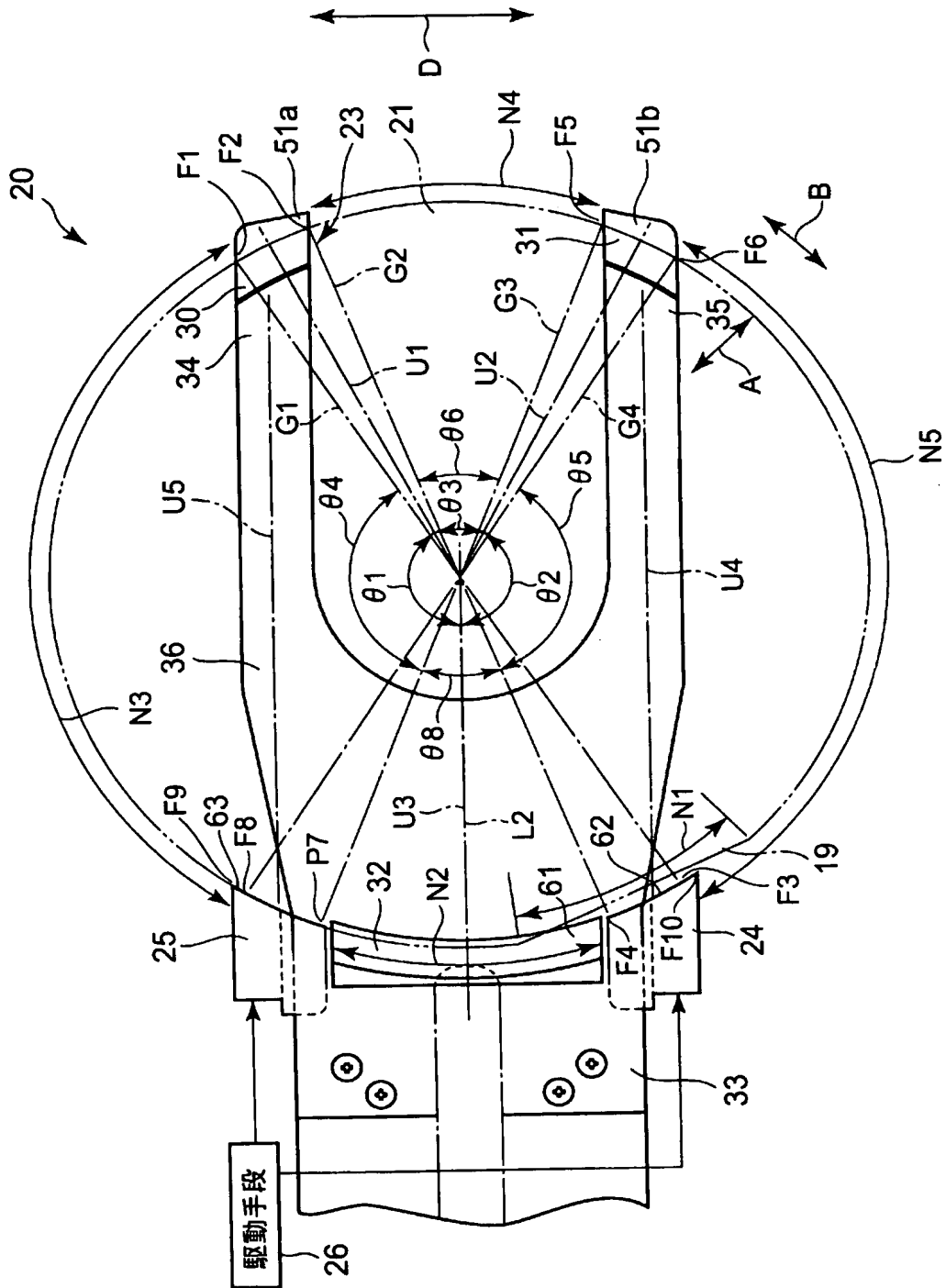
[図5]



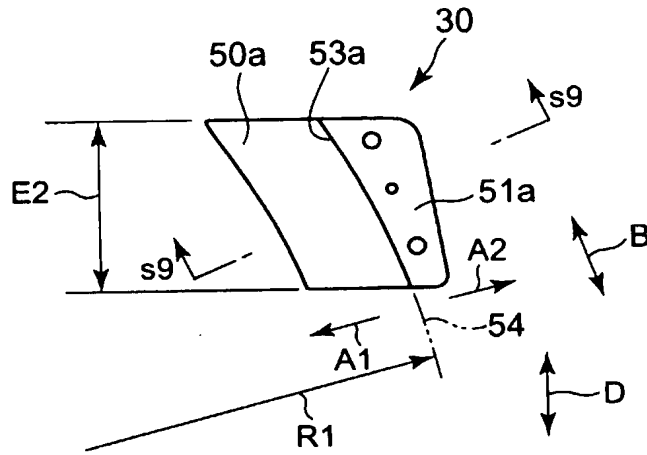
[図6]



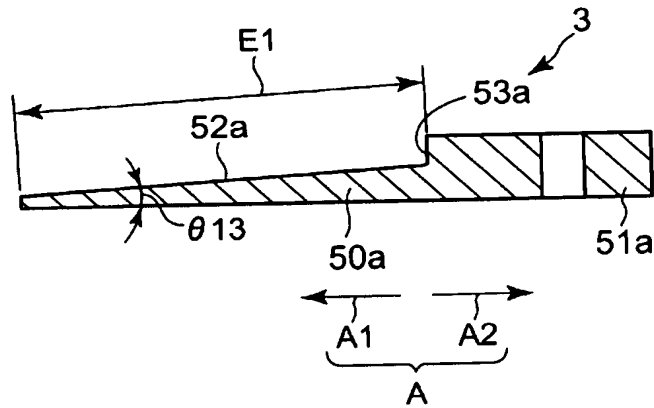
[図7]



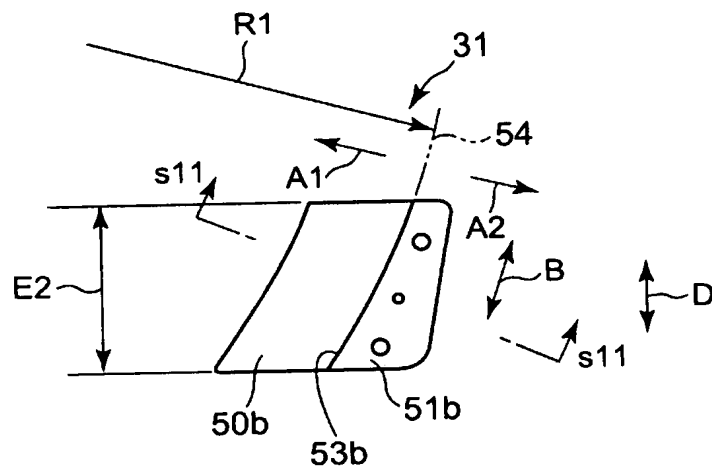
[図8]



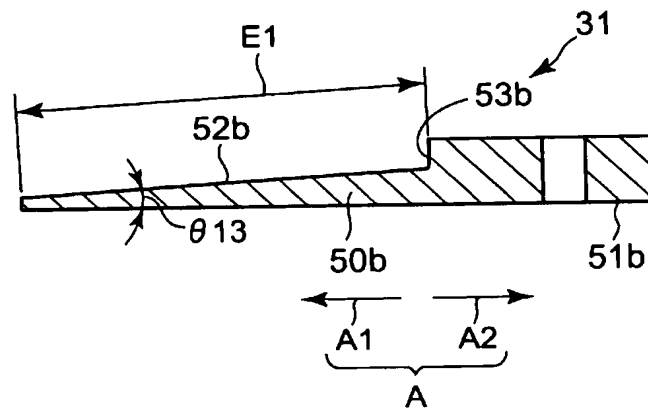
[図9]



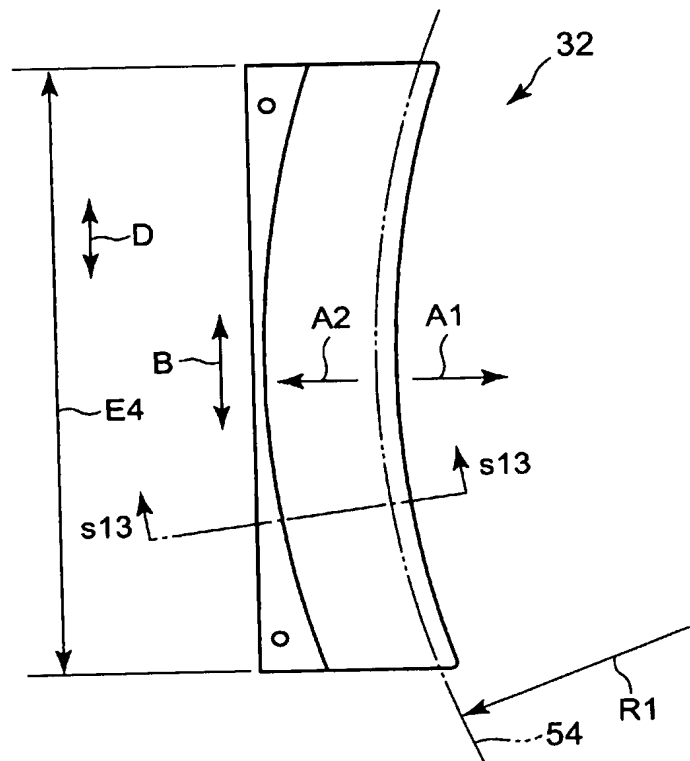
[図10]



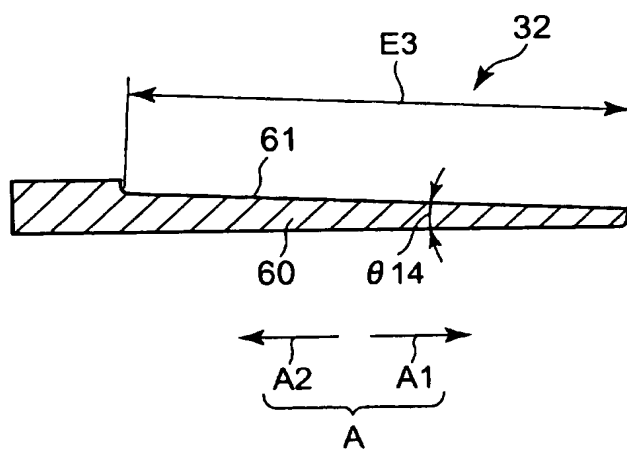
[図11]



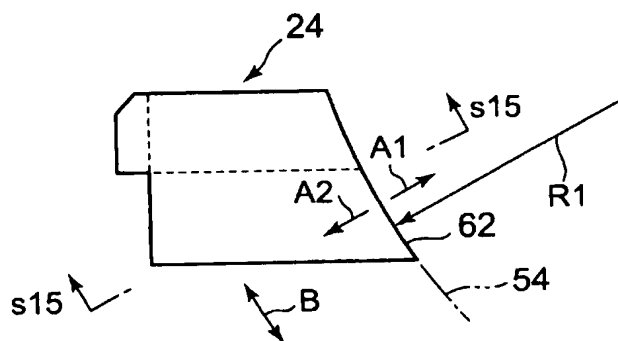
[図12]



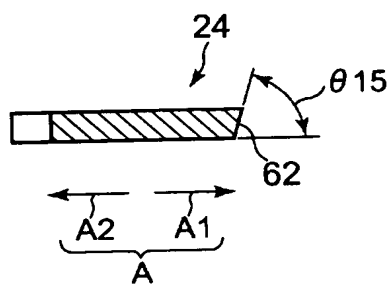
[図13]



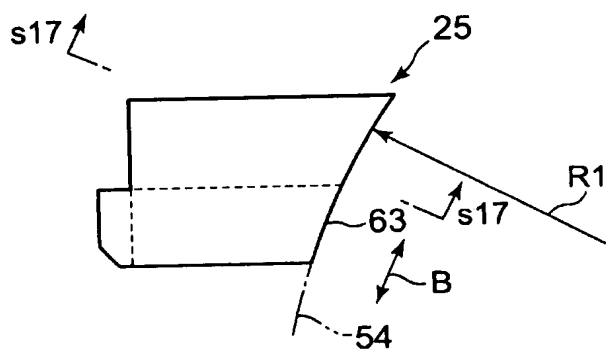
[図14]



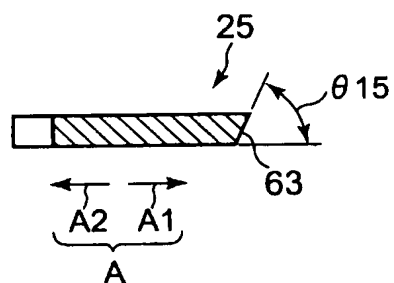
[図15]



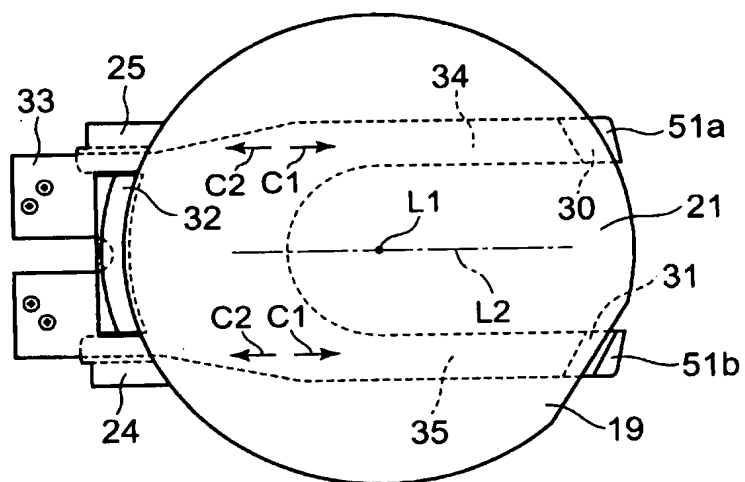
[図16]



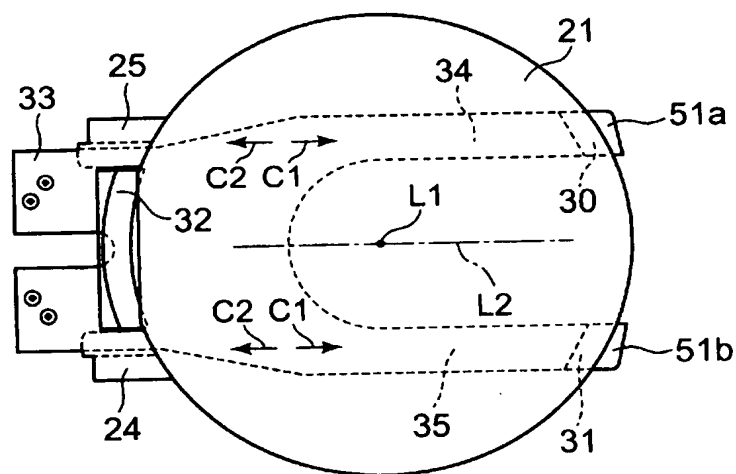
[図17]



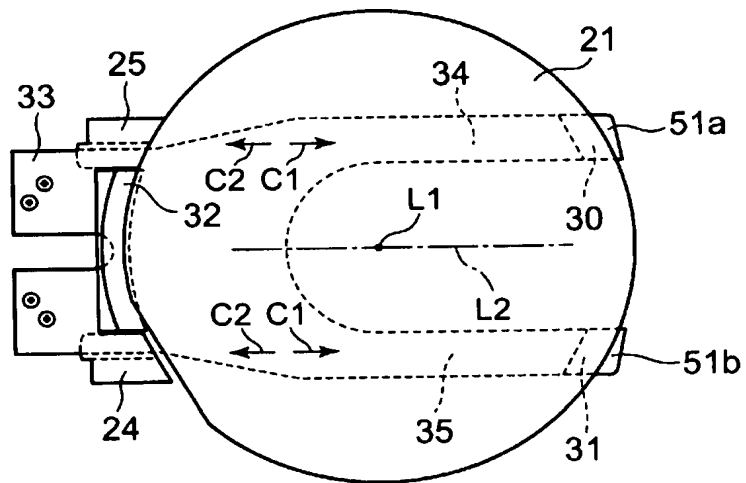
[図18]



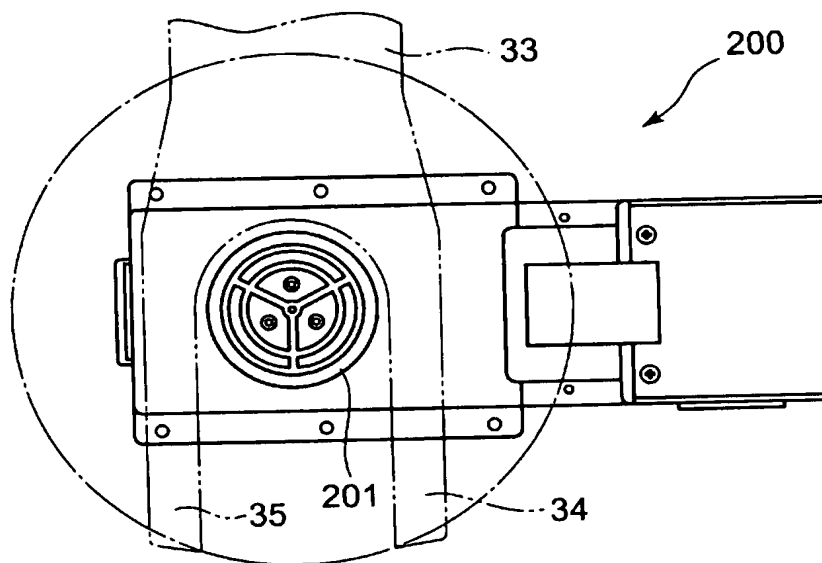
[圖19]



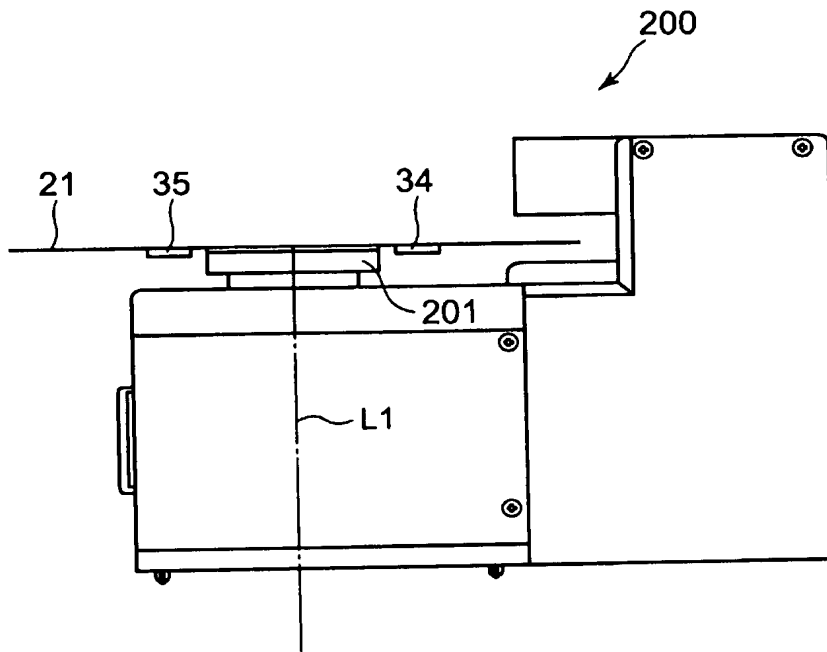
[図20]



[図21]



[図22]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/000781

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ H01L21/68, B68G49/07, B25J15/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ H01L21/68, B68G49/07, B25J15/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 7-22502 A (Hitachi, Ltd.), 24 January, 1995 (24.01.95), Full text; all drawings (Family: none)	1-8
Y	JP 11-116046 A (Kabushiki Kaisha Mekusu), 27 April, 1999 (27.04.99), Par. No. [0015]; Figs. 2 to 4 (Family: none)	1-8
Y	JP 2003-258076 A (Tokyo Electron Ltd.), 12 September, 2003 (12.09.03), Par. Nos. [0036] to [0042]; Figs. 7 to 9, 14, 15 (Family: none)	7, 8

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
11 April, 2005 (11.04.05)Date of mailing of the international search report
10 May, 2005 (10.05.05)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl ⁷ H01L21/68, B65G49/07, B25J15/08		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl ⁷ H01L21/68, B65G49/07, B25J15/08		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1926-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2005年 日本国登録実用新案公報 1994-2005年 日本国実用新案登録公報 1996-2005年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 7-22502 A (株式会社日立製作所) 1995. 01. 24, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-8
Y	JP 11-116046 A (株式会社メックス) 1999. 04. 27, 段落【0015】, 第2-4図 (ファミリーなし)	1-8
Y	JP 2003-258076 A (東京エレクトロン株式会社) 2003. 09. 12, 段落【0036】 - 【0042】, 第7-9, 14, 15図 (ファミリーなし)	7, 8
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に関する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 11. 04. 2005	国際調査報告の発送日 10. 5. 2005	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 中島 昭浩	3C 9147
電話番号 03-3581-1101 内線 3322		